

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q81096

Yoshio TERADA, *et al.*

Appln. No.: 10/823,654

Group Art Unit: Unknown

Confirmation No.: Unknown

Examiner: Unknown

Filed: April 14, 2004

For: CLEANING SHEET, CARRYING MEMBER WITH A CLEANING FUNCTION AND
METHOD OF CLEANING SUBSTRATE PROCESSING EQUIPMENT

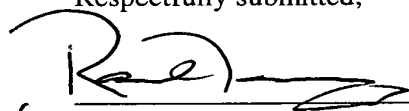
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith are certified copies of the priority documents on which claims to priority were made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,


for Mark Boland
Registration No. 32,197
REG. NO. 47,125

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE
23373
CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2003-108584
Japan 2003-139768
Japan 2004-019523

Date: MAY 18 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 1 4 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 8 5 8 4
Application Number:

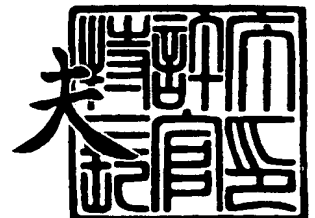
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 8 5 8 4]

出 願 人 日 東 電 工 株 式 会 社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 4 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PE1-DA2215

【提出日】 平成15年 4月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/304

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社
内

【氏名】 寺田 好夫

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社
内

【氏名】 並河 亮

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社
内

【氏名】 宇圓田 大介

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東電工株式会社
内

【氏名】 船津 麻美

【特許出願人】

【識別番号】 000003964

【氏名又は名称】 日東電工株式会社

【代表者】 竹本 正道

【代理人】

【識別番号】 100079153

【弁理士】

【氏名又は名称】 称▲ぎ▼元 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004628

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102494

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 クリーニングシートおよび基板処理装置のクリーニング方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クリーニング層上に離型性を有する保護フィルムが貼り合わされてなり、この保護フィルムを剥離した際のクリーニング層の CH_3Si^+ 、 $\text{C}_3\text{H}_9\text{Si}^+$ 、 $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{Si}_2\text{O}^+$ 、 $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{Si}_3\text{O}_3^+$ 、 $\text{C}_7\text{H}_{21}\text{Si}_3\text{O}_2^+$ 、 CH_3SiO^- 、 $\text{CH}_3\text{SiO}_2^-$ 、 Si^+ のフラグメントイオンの相対強度（正イオンは C_2H_3^+ 比、負イオンは O^- 比）が、飛行時間型 2 次イオン質量分析において、それぞれ 0.1 以下であることを特徴とするクリーニングシート。

【請求項 2】 クリーニング層は実質的に粘着力を有しない請求項 1 に記載のクリーニングシート。

【請求項 3】 支持体上にクリーニング層を有する請求項 1 または 2 に記載のクリーニングシート。

【請求項 4】 支持体の片面にクリーニング層を有し、かつ他面に粘着剤層を有する請求項 3 に記載のクリーニングシート。

【請求項 5】 搬送部材に請求項 4 に記載のクリーニングシートが粘着剤層を介して貼り合わされてなるクリーニング機能付き搬送部材。

【請求項 6】 請求項 1～3 のいずれかに記載のクリーニングシートまたは請求項 5 に記載のクリーニング機能付き搬送部材を、基板処理装置内に搬送することを特徴とする基板処理装置のクリーニング方法。

【請求項 7】 請求項 6 に記載のクリーニング方法によりクリーニングされた基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体、フラットパネルディスプレイ、プリント基板などの製造装置や検査装置など、異物を嫌う各種の基板処理装置をクリーニングするシートとこれを用いた基板処理装置のクリーニング方法およびこのクリーニング方法によ

りクリーニングされた基板処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

各種の基板処理装置では、各搬送系と基板とを物理的に接触させながら搬送する。その際、基板や搬送系に異物が付着していると、後続の基板をつぎつぎに汚染することになる。このため、装置を定期的に停止させて洗浄処理する必要がある、稼動率の低下や多大な労力が必要という問題があった。

【0 0 0 3】

これらの問題を解決するため、粘着性の物質を固着した基板を搬送して基板処理装置内に付着した異物をクリーニング除去する方法（特許文献 1 参照）、板状部材を搬送して基板裏面に付着する異物を除去する方法（特許文献 2 参照）が提案されている。これらの方法によると、基板処理装置を停止させて洗浄処理する必要がないため、稼動率の低下や多大な労力を必要とするといった問題がなく、とくに、前者の方法は、異物の除去性によりすぐれている。

【0 0 0 4】

このような提案方法、とくに異物の除去性にすぐれる前者の方法、つまり粘着性の物質を用いる方法においては、クリーニング層の汚染防止などのため、また取り扱い性を良くするため、通常は、クリーニング層の表面に離型性を有する保護フィルムを貼り合わせるようにしている。この保護フィルムには、種々のものがあるが、離型性にすぐれるものとして、ポリエステルフィルムなどにシリコーン系の離型処理剤で離型処理したものがよく用いられている。

【0 0 0 5】

ところが、このような保護フィルムを使用したクリーニング部材では、離型処理剤としてのシリコーン化合物がクリーニング層に移行、転写し、保護フィルムの剥離後にクリーニング部材を基板処理装置内に搬送して異物を除去しようとすると、上記移行、転写した離型処理剤が装置内の接触部位などに付着して、装置を汚染させることになり、結果として、製品ウエハが汚染されて、デバイス特性の低下による不良が多発するという問題があった。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開平 10-154686 号公報 (第 2～4 頁)

【特許文献 2】

特開平 11-87458 号公報 (第 2～3 頁)

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、基板処理装置内に搬送して装置内の異物をクリーニング除去するにあたり、クリーニング層へのシリコンの移行、転写に起因した装置汚染を起こしにくいクリーニング部材を提供することを目的としている。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本出願人は、上記の目的に対して、先に、保護フィルムを剥離した際のクリーニング層へのシリコン付着量につき検討し、この付着量がポリジメチルシロキサン換算で 0.005 g/m^2 以下となるようなクリーニング部材を用いると、シリコンによる装置汚染を低減できるものであることを知り、これを先行発明 (特願 2001-386708) として、提案した。

【0009】

しかるに、本発明者らの引き続く研究によると、上記提案のクリーニング部材を用いたときでも、クリーニング層に移行、転写したシリコンによる装置汚染を確実に防止できない場合があることがわかった。そこで、この原因を究明するため、さらに研究を進めた結果、クリーニング層に移行、転写するシリコン種には種々のものが含まれており、通常の実験手法によりポリジメチルシロキサン換算のシリコン付着量を規制しただけでは、シリコンによる装置汚染を確実に防止できない場合が出てくるという知見を得た。

【0010】

本発明者らは、この知見に基づき、より広範囲な実験検討を繰り返した結果、クリーニング層に移行、転写するシリコン種の分析に、飛行時間型 2 次イオン質量分析法を用い、この分析法によりシリコン起因の特定フラグメントイオンの相対強度を調べ、この強度が特定値以下となるように規制すると、シリコン

による装置汚染が確実に防がれて、製品ウエハの汚染によるデバイス特性の低下をより一段と防止できることを知り、本発明を完成した。

【0011】

すなわち、本発明は、クリーニング層上に離型性を有する保護フィルムが貼り合わされてなり、この保護フィルムを剥離した際のクリーニング層の CH_3Si^+ 、 $\text{C}_3\text{H}_9\text{Si}^+$ 、 $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{Si}_2\text{O}^+$ 、 $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{Si}_3\text{O}_3^+$ 、 $\text{C}_7\text{H}_{21}\text{Si}_3\text{O}_2^+$ 、 CH_3SiO^- 、 $\text{CH}_3\text{SiO}_2^-$ 、 Si^+ のフラグメントイオンの相対強度（正イオンは C_2H_3^+ 比、負イオンは O^- 比）が、飛行時間型 2 次イオン質量分析において、それぞれ 0.1 以下であることを特徴とするクリーニングシート、とくに、クリーニング層が実質的に粘着力を有しない上記構成のクリーニングシート、また支持体上にクリーニング層を有する上記構成のクリーニングシートに係るものである。さらに、本発明は、これらのクリーニングシートを、その保護フィルムを剥離して、基板処理装置内に搬送することを特徴とする基板処理装置のクリーニング方法に係るものである。

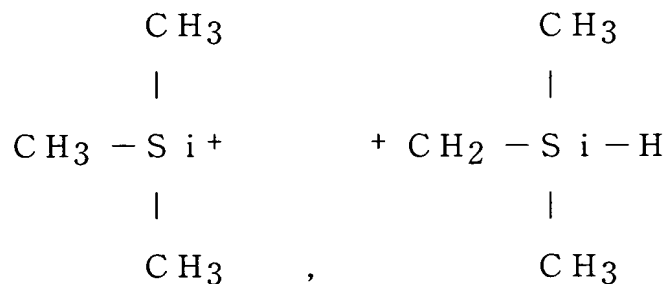
【0012】

なお、上記の Si 元素含有の各フラグメントイオンは、それぞれ、下記の化学構造式で表されるものである。

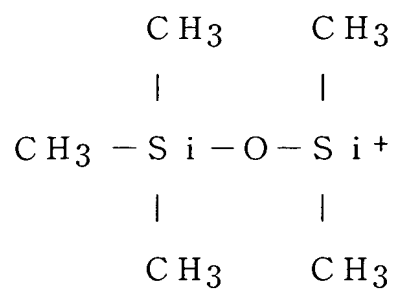
(1) CH_3Si^+ :



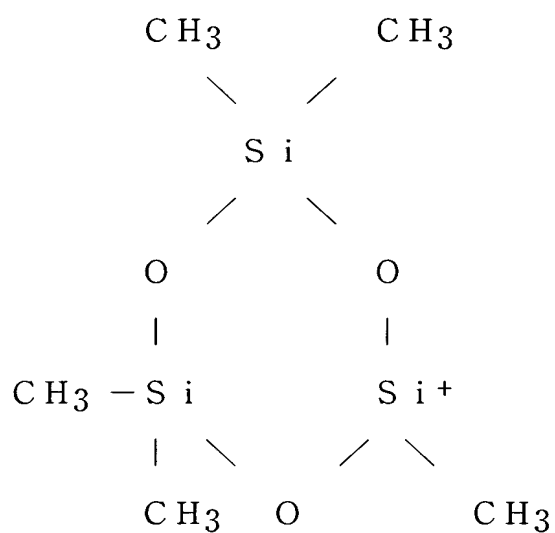
(2) $\text{C}_3\text{H}_9\text{Si}^+$:



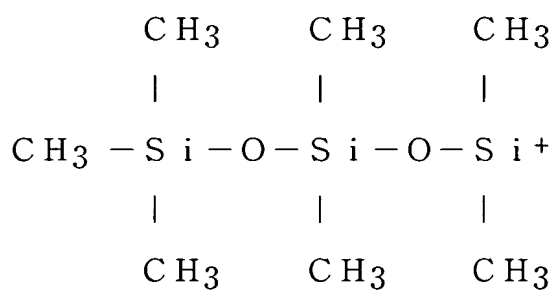
(3) $C_5H_{15}Si_2O^+$:



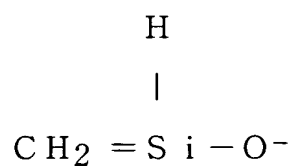
(4) $C_5H_{15}Si_3O_3^+$:

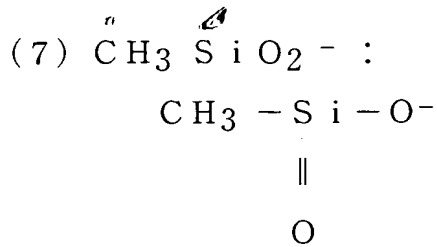


(5) $C_7H_{21}Si_3O_2^+$:



(6) CH_3SiO^- :





【0013】

また、本発明は、支持体の片面にクリーニング層を有し、かつ他面に粘着剤層を有する上記構成のクリーニングシートに係るものであり、さらにこのクリーニングシートが搬送部材に粘着剤層を介して貼り合わされてなるクリーニング機能付き搬送部材に係るものである。また、本発明は、上記構成のクリーニング機能付き搬送部材を、その保護フィルムを剥離して、基板処理装置内に搬送することを特徴とする基板処理装置のクリーニング方法に係るものである。

さらに、本発明は、上記の各クリーニング方法によりクリーニングされた基板処理装置を提供できるものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明のクリーニングシートは、クリーニング層上に離型性を有する保護フィルムを貼り合わせてなり、この保護フィルムを剥離した際のクリーニング層の特定フラグメントイオンの相対強度が、飛行時間型2次イオン質量分析において、それぞれ特定値以下となるようにしたことを特徴とする。

【0015】

すなわち、上記特定フラグメントイオンとは、 $\text{CH}_3 \text{ Si}^+$ 、 $\text{C}_3 \text{ H}_9 \text{ Si}^+$ 、 $\text{C}_5 \text{ H}_{15} \text{ Si}_2 \text{ O}^+$ 、 $\text{C}_5 \text{ H}_{15} \text{ Si}_3 \text{ O}_3^+$ 、 $\text{C}_7 \text{ H}_{21} \text{ Si}_3 \text{ O}_2^+$ 、 $\text{CH}_3 \text{ SiO}^-$ 、 $\text{CH}_3 \text{ SiO}_2^-$ 、 Si^+ を指し、本発明では、これらイオンの相対強度（正イオンは $\text{C}_2 \text{ H}_3^+$ 比、負イオンは O^- 比）が、飛行時間型2次イオン質量分析において、それぞれ0.1以下、好ましくは0.01以下となるようにしたことを特徴とする。このように規制すると、基板処理装置をクリーニングしたときのシリコーンの移行、転着による装置汚染が確実に防がれ、デバイス特性の低下による不良発生を大きく抑制することができる。

【0016】

これに対し、保護フィルムを剥離した際のクリーニング層の上記特定フラグメントイオンの相対強度が0.1を超えるクリーニングシートでは、これを基板処理装置内に搬送したとき、クリーニング層の表面に移行、転写したシリコンにより装置が汚染され、製品ウエハが汚染されて、デバイス特性の低下による不良が多発し、歩留りが低下するという重大な問題を起こしやすい。

【0017】

なお、上記「飛行時間型2次イオン質量分析」とは、高真空中で高速のイオンビーム（1次イオン）を固体試料表面にぶつけてスパッタ現象により表面の構成成分をはじき飛ばし、発生する正または負の電荷を帯びたイオン（2次イオン）を電場により一方向に飛ばし、一定距離離れた位置で検出する方法であり、スパッタ時には試料表面の組成に応じて様々な質量を持つ2次イオンが発生し、軽いイオンほど早く、反対に重いイオンほど遅い速度で飛んでいくため、2次イオンが発生してから検出されるまでの時間（飛行時間）を測定することにより、発生した2次イオンの質量を計算することができる。

【0018】

従来の質量分析では、イオン化の際に有機化合物が完全にバラバラになり、質量スペクトルから得られる化学構造の情報は乏しくなる。これに対し、上記方式では、1次イオンの照射量が少なくてもよく、有機化合物は化学構造を保った状態でイオン化し、質量スペクトルから有機化合物の構造を知ることができる。また、固体試料表面の最も外側で発生した2次イオンのみが真空中へ飛び出すため、試料の最表面（深さ数Å程度）の情報を得ることができる。さらに、このようにイオンを検出する方法は、電子や光を検出する方法に比べ、感度が良く、表面に存在するppmオーダーの微量成分を検出でき、また1次イオンビームを走査することで試料表面のイオン像（マッピング）を測定できる。

【0019】

本発明では、このような飛行時間型2次イオン質量分析に着目し、この分析法によりクリーニング層表面の前記特定フラグメントイオンの相対強度を測定し、この相対強度を前記特定値以下に規制することで、シリコンによる装置汚染を確実に防止できることを見い出したものである。

本発明において、上記相対強度の測定は、以下のように行われる。

保護フィルムをクリーニング層から剥離したのち、クリーニング層表面を飛行時間型 2 次イオン質量分析装置 (ULVAC-PHI 製の「TRIFTHII」) を用い、測定条件として、1 次イオンを $^{69}\text{Ga}^+$ 、加速電圧を 15 kV、測定面積を $100\text{ }\mu\text{m}$ 角とし、帯電補正用電子銃を用い、各フラグメントイオンについて得られたイオン強度から、相対強度として、正イオンについては C_2H_3^+ 比、負イオンについては O^- 比、として求めたものである。

【0020】

本発明において、クリーニング層の上記特定フラグメントイオンの相対強度を上記のように規制するには、クリーニング層自体に含まれる上記イオンの量を低減することはもちろん、これに貼り合わせる保護フィルムとして、上記イオンの量が低減されたフィルムを使用する必要がある。すなわち、本発明において、保護フィルムには、シリコン系の離型処理剤による離型処理を全く施していないものを使用するか、あるいは上記離型処理を施したものでもその処理量などを規制して上記イオンの量を低減したものを使用する。

【0021】

本発明において、このような保護フィルムには、離型処理を施さなくても良好な離型性を発揮するポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリブタジエン、ポリメチルペンテンなどのポリオレフィン系のフィルムが好ましい。また、シリコン系、長鎖アルキル系、フッ素系、脂肪酸アミド系、シリカ系の各種の離型処理剤で剥離処理したフィルムも用いられる。シリコン系などの離型処理剤ではその処理量などの調整により、クリーニング層に移行、転写する前記特定フラグメントイオンの相対強度を前記範囲内に規制する。

保護フィルムは、厚さが通常 $10\sim100\text{ }\mu\text{m}$ であるのがよい。また、上記の離型処理剤で離型処理するフィルムには、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリウレタン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、エチレン・(メタ)アクリル酸共重合体、エチレン・(メタ)アクリル酸エステル共重合体、ポリスチレン、ポリカーボネートなどの樹脂からなるフィルムが挙げられる。

【0022】

本発明において、クリーニング層は、とくに限定するものではないが、その引張り弾性率（試験法：JIS K7127）が10MPa以上、好適には10～2,000MPaであると、ラベル切断時のクリーニング層のはみ出しや切断不良を抑えることができ、プリカット方式において汚染のないクリーニング機能付ラベルシートを製造できるので、望ましい。引張り弾性率が小さすぎると、切断時の上記問題や搬送時に装置内の接触部位（被クリーニング部位）に接着して、搬送トラブルとなるおそれがあり、また引張り弾性率が大きすぎると、搬送系上の付着異物を除去する性能が低下する。

【0023】

このようなクリーニング層は、その材質などにとくに限定はないが、紫外線や熱などの活性エネルギー源によって重合硬化した樹脂層から構成されているのが望ましい。これは、上記の重合硬化により分子構造が三次元網状化して実質的に粘着性がなくなり、搬送時に装置接触部と強く接着せず、基板処理装置内を確実に搬送できるクリーニング用部材が得られるからである。

ここで、実質的に粘着性がないとは、粘着の本質を滑りに対する抵抗である摩擦としたとき、粘着性の機能を代表する感圧性タックがないことを意味する。この感圧性タックは、たとえばDahlquistの基準にしたがうと、粘着性物質の弾性率が1MPaまでの範囲で発現するものである。

【0024】

上記重合硬化した樹脂層としては、感圧接着性ポリマーに分子内に不飽和二重結合を1個以上有する化合物（以下、重合性不飽和化合物という）および重合開始剤と、必要により架橋剤などを含ませた硬化型の樹脂組成物を、活性エネルギー源とくに紫外線により硬化したものが挙げられる。

【0025】

感圧接着性ポリマーとしては、（メタ）アクリル酸および／または（メタ）アクリル酸エステルを主モノマーとしたアクリル系ポリマーが好ましい。このアクリル系ポリマーの合成にあたり、共重合モノマーとして分子内に不飽和二重結合を2個以上有する化合物を用いたり、合成後のアクリル系ポリマーに分子内に不

飽和二重結合を有する化合物を官能基間の反応で化合結合させるなどして、アクリル系ポリマーの分子内に不飽和二重結合を導入してもよい。この導入でアクリル系ポリマー自体も重合硬化反応に関与させることができる。

【0026】

重合性不飽和化合物としては、不揮発性でかつ重量平均分子量が10,000以下の低分子量体であるのがよく、とくに硬化時の三次元網状化が効率良くなされるように、5,000以下の分子量を有しているのが好ましい。

このような重合性不飽和化合物としては、たとえば、フェノキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、 ϵ -カプロラクトン（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、ウレタン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレート、オリゴエステル（メタ）アクリレートなどが挙げられ、これらの中から、1種または2種以上が用いられる。

【0027】

重合開始剤としては、とくに限定されず、公知のものを広く使用できる。

活性エネルギー源に熱を用いる場合は、ベンゾイルパーオキサイド、アゾビスイソブチロニトリルなどの熱重合開始剤が用いられる。また光を用いる場合は、ベンゾイル、ベンゾインエチルエーテル、シベンジル、イソプロピルベンゾインエーテル、ベンゾフェノン、ミヒラーズケトンクロロチオキサントン、ドデシルチオキサントン、シメチルチオキサントン、アセトフェノンジエチルケタール、ベンジルジメチルケタール、 α -ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシメチルフェニルプロパン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノンなどの光重合開始剤が用いられる。

【0028】

本発明において、上記のように構成されるクリーニング層は、シリコンウエハ（ミラー面）に対する180度引き剥がし粘着力（JIS Z0237に準じて測定）が0.2N/10mm幅以下、好ましくは0.01~0.1N/10mm幅であるのがよい。このような低粘着ないし非粘着とすることにより、搬送時に装置

接触部と接着せず、搬送トラブルを引き起こすことがない。

【0029】

本発明においては、このようなクリーニング層を、これ単独でシート状やテープ状などに成形するか、あるいは適宜の支持体上に設けて、その上に前記の離型性を有する保護フィルムを貼り合わせることにより、本発明のクリーニングシートとすることができる。このクリーニングシートを、上記の保護フィルムを剥離して、そのままあるいは搬送部材に粘着剤を用いて貼り付けた状態で、各種の基板処理装置に搬送させ、クリーニング層を被接触部位に接触させることにより、上記部位に付着した異物を簡便かつ確実にクリーニング除去する。

【0030】

本発明において、とくに好ましい態様としては、支持体の片面にクリーニング層を設け、その上に前記の離型性を有する保護フィルムを貼り合わせ、かつこの支持体の他面に粘着剤層を設けてなるクリーニングシートとするのがよい。この場合、支持体の厚さとしては通常 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 、クリーニング層の厚さとしては通常 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ 、粘着剤層の厚さとしては通常 $5 \sim 100 \mu\text{m}$ （好ましくは $10 \sim 50 \mu\text{m}$ ）とするのがよい。

このクリーニングシートを他面側の粘着剤層を介して搬送部材に貼り合わせ、クリーニング機能付き搬送部材とする。この搬送部材を、前記同様にしてクリーニング層上の保護フィルムを剥離して、各種の基板処理装置に搬送し、クリーニング層を被接触部位に接触させることにより、上記部位に付着した異物を簡便かつ確実にクリーニング除去する。

【0031】

支持体としては、その材質にとくに限定はなく、たとえば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリブタジエン、ポリメチルペンテンなどのポリオレフィンや、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリウレタン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、アイオノマー樹脂、エチレン・（メタ）アクリル酸共重合体、エチレン・（メタ）アクリル酸エステル共重合体、ポリスチレン、ポリカーボネートなどの1種または2種以上の樹脂からなるプラスチックフィルムが挙げられる。

これらのプラスチックフィルムは、上記樹脂からなる単層フィルムであってもよいし、積層フィルムであってもよい。また、片面または両面にコロナ処理などの表面処理を施したものであってもよい。

【0032】

支持体の他面に設ける粘着剤層は、その材料構成についてとくに限定はなく、アクリル系やゴム系など通常の粘着剤からなるものがいずれも使用できる。その中でも、アクリル系粘着剤として、重量平均分子量10万以下の成分が10重量%以下であるアクリル系ポリマーを主剤としたものが、とくに好ましく用いられる。上記のアクリル系ポリマーとは、(メタ)アクリル酸アルキルエステルを主モノマーとし、必要により共重合可能な他のモノマーを加えたモノマー混合物を重合反応させることにより、得られるものである。

このような粘着剤層は、シリコンウェハ(ミラー面)に対する180度引き剥がし粘着力が0.01~10N/10mm幅、好ましくは0.05~5N/10mm幅であるのがよい。粘着力が高すぎると、クリーニングシートを搬送部材から剥離除去する際に、支持体フィルムが裂けるおそれがある。

【0033】

なお、粘着剤層の表面には、クリーニングシートを使用するまでの間、セパレータを貼り合わせておいてもよい。セパレータには、前記したクリーニング層上に貼り合わせる離型性を有する保護フィルムと同じもの、つまり、ポリオレフィン系樹脂からなるフィルムや各種の離型処理剤で離型処理を施したフィルムなどが用いられる。ただし、ここでは、シリコン量についての規制はとくにない。セパレータの厚さは、通常10~100 μ mであるのがよい。

【0034】

本発明のクリーニング機能付き搬送部材において、クリーニングシートを貼り合わせる搬送部材としては、とくに限定はなく、異物除去の対象となる基板処理装置の種類に応じて、各種の基板が用いられる。具体的には、半導体ウェハ、LCD、PDPなどのフラットパネルディスプレイ用基板、その他、コンパクトディスク、MRヘッドなどの基板などが挙げられる。

【0035】

また、本発明において、クリーニングが行われる基板処理装置としては、とくに限定されず、たとえば、露光装置、レジスト塗布装置、現像装置、アッシング装置、ドライエッチング装置、イオン注入装置、PVD装置、CVD装置、外観検査装置、ウェハプローバなどが挙げられる。本発明では、前記の方法によりクリーニングされた上記の各基板処理装置を提供できるものである。

【0036】

【実施例】

つぎに、本発明の実施例を記載して、より具体的に説明する。ただし、本発明はこれらの実施例にのみ限定されるものではない。なお、以下において、部とあるのは重量部を意味するものとする。

【0037】

実施例 1

アクリル酸 2-エチルヘキシル 75 部、アクリル酸メチル 20 部、アクリル酸 5 部のモノマー混合物から得たアクリル系ポリマー A（重量平均分子量 70 万）100 部に、ポリエチレングリコール 200 ジメタクリレート（新中村化学社製の商品名「NK エステル 4 G」）200 部、ポリイソシアネート化合物（日本ポリウレタン工業社製の商品名「コロネート L」）3 部、エポキシ系化合物（三菱瓦斯化学社製の商品名「テトラッド C」）2 部、光重合開始剤としてベンジルジメチルケタール（チバ・スペシャリティケミカルズ社製の商品名「イルガキュアー 651」）3 部を、均一に混合し、紫外線硬化型の樹脂組成物 A とした。

【0038】

これとは別に、温度計、攪拌機、窒素導入管、還流冷却管を備えた、内容量が 500 ml の 3 つ口フラスコ型反応器内に、アクリル酸 2-エチルヘキシル 73 部、アクリル酸 n-ブチル 10 部、N, N-ジメチルアクリルアミド 15 部、アクリル酸 5 部、重合開始剤として 2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル 0.15 部、酢酸エチル 100 部を、全体が 200 g になるように配合して投入し、窒素ガスを約 1 時間導入しながら攪拌し、内部の空気を窒素で置換した。

その後、内部の温度を 58℃ にし、この状態で約 4 時間保持して重合を行い、粘着剤ポリマー溶液を得た。このポリマー溶液 100 部に、ポリイソシアネート

化合物（日本ポリウレタン工業社製の商品名「コロネート L」）3部を、均一に混合し、粘着剤溶液 A を調製した。

【0039】

片面がシリコン系離型処理剤により離型処理された長尺ポリエステルフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム社製の商品名「MRF50N100」、厚さ $50\mu\text{m}$ 、幅 250mm ）からなるセパレータ A のシリコン剥離処理面に、上記の粘着剤溶液 A を乾燥後の厚さが $15\mu\text{m}$ となるように塗布し、乾燥したのち、その粘着剤層上に支持体として長尺ポリエステルフィルム（厚さ $25\mu\text{m}$ 、幅 250mm ）を積層した。さらに、そのフィルム上に上記の紫外線硬化型の樹脂組成物 A を厚さが $30\mu\text{m}$ となるように塗布して、樹脂層を設けるとともに、その表面に長尺二軸延伸ポリプロピレンフィルム（東レ社製の商品名「トレファン BO2500」、厚さ $30\mu\text{m}$ 、幅 250mm ）からなる離型性を有する保護フィルム A を貼り合わせて、積層シート A とした。

【0040】

この積層シート A に、中心波長 365nm の紫外線を積算光量 $1,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 照射して、重合硬化した樹脂層からなるクリーニング層を有するクリーニングシート A を作製した。このクリーニングシート A のクリーニング層側の保護フィルム A を剥がし、シリコンウエハ（ミラー面）に対する 180° 引き剥がし粘着力（JIS Z0237 に準じて測定）を調べた結果、 $0.06\text{N}/10\text{mm}$ であった。また、このクリーニング層の引張り強さ（引張り弾性率：試験法 JIS K7127 に準じて測定）は 440MPa であった。

【0041】

さらに、上記クリーニング層の特定フラグメントイオンの相対強度（正イオンは C_2H_3^+ 比、負イオンは O^- 比）を、飛行時間型 2 次イオン質量分析装置（ULVAC-PHI 社製の「TRIF TII」）を用いて、測定した。

その結果は、 CH_3Si^+ : 0.002 、 $\text{C}_3\text{H}_9\text{Si}^+$: 0.0012 、 $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{Si}_2\text{O}^+$: 0.00072 、 $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{Si}_3\text{O}_3^+$: 0.00013 、 $\text{C}_7\text{H}_{21}\text{Si}_3\text{O}_2^+$: 0.00014 、 CH_3SiO^- : 0.00003 、 H_3SiO_2^- : 0.000012 、 Si^+ : 0.003 、であった。

【0042】

このクリーニングシートAの粘着剤層側のセパレータAを剥がし、8インチシリコンウエハのミラー面にハンドローラで貼り付け、クリーニング機能付き搬送部材Aを作製した。なお、上記粘着剤層のシリコンウエハ（ミラー面）に対する 180° 引き剥がし粘着力は $1.5\text{ N}/10\text{ mm}$ 幅であった。

【0043】

レーザー表面検査装置にて、新品の8インチシリコンウエハ2枚のミラー面の $0.2\text{ }\mu\text{ m}$ 以上の異物を測定したところ、それぞれ、10個、3個であった。これらのシリコンウエハを、別々の真空吸着機構を有するレジスト露光装置に、ミラー面を下側に向けて搬送したのち、レーザー表面検査装置によりミラー面を測定したところ、8インチウエハサイズのエリア内で、 $0.2\text{ }\mu\text{ m}$ 以上の異物は、それぞれ、1,523個、1,498個であった。

【0044】

上記の1,523個の異物が付着していたウエハステージを持つレジスト露光装置に、クリーニング機能付き搬送部材Aを、そのクリーニング層側の保護フィルムAを剥がして、搬送したところ、支障なく搬送できた。この操作を5回繰り返した。その後、新品の8インチシリコンウエハをミラー面を下側に向けて搬送し、レーザー表面検査装置にて、 $0.2\text{ }\mu\text{ m}$ 以上の異物を測定した結果、初期に対して90%の異物を除去できていた。

また、その後、製品ウエハの処理を行ったが、製品ウエハはシリコン汚染されることなく、なんの問題なく作製できることが判明した。

【0045】

比較例1

クリーニング層上の離型性を有る保護フィルムAに代えて、片面がシリコン系離型処理剤により離型処理された長尺ポリエステルフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム社製の商品名「MRF25N100」、厚さ $25\text{ }\mu\text{ m}$ 、幅 250 mm ）からなる離型性を有る保護フィルムBを使用した以外は、実施例1と同様にして、積層シートBを得、これに実施例1と同様に紫外線を照射して、クリーニングシートBを作製し、さらにこのクリーニングシートBを使用して、実施例1

と同様にして、クリーニング機能付き搬送部材 B を作製した。

【0046】

上記クリーニングシート B において、クリーニング層上の保護フィルム B を剥離して、クリーニング層の特定フラグメントイオンの相対強度（正イオンは $C_2H_3^+$ 比、負イオンは O^- 比）を、前記と同様にして、測定した。

その結果は、 CH_3Si^+ : 0.93、 $C_3H_9Si^+$: 0.15、 $C_5H_{15}Si_2O^+$: 1.2、 $C_5H_{15}Si_3O_3^+$: 0.35、 $C_7H_{21}Si_3O_2^+$: 0.37、 CH_3SiO^- : 0.0064、 $CH_3SiO_2^-$: 0.0033、 Si^+ : 2.9、であった。

【0047】

つぎに、前記の 1, 498 個の異物が付着していたウエハステージを持つレジスト露光装置に、クリーニング機能付き搬送部材 B を、そのクリーニング層側の保護フィルム B を剥がして、搬送したところ、支障なく搬送できた。この操作を 5 回繰り返した。その後に、新品の 8 インチシリコンウエハをミラー面を下側にに向けて搬送し、レーザー表面検査装置にて、 $0.2\mu m$ 以上の異物を測定した結果、初期に対して 70% の異物を除去できていた。

ところが、その後、製品ウエハを処理したところ、装置がシリコンにより汚染されていたため、製品ウエハが汚染され、デバイス特性の低下による不良が多発した。このため、装置のシリコン汚染を除去するため、装置を稼働停止させて装置を開放して清掃するなど、多大な労力が必要となった。

【0048】

【発明の効果】

以上のように、本発明は、基板処理装置内に搬送して装置内の異物をクリーニング除去するにあたり、クリーニング層上の離型性を有する保護フィルムを剥離した際のクリーニング層の特定フラグメントイオンの相対強度（正イオンは $C_2H_3^+$ 比、負イオンは O^- 比）が、飛行時間型 2 次イオン質量分析において、それぞれ 0.1 以下となるように構成したことにより、保護フィルムからクリーニング層へのシリコンの移行、転写に起因した装置汚染を低減できる、実用性の高いクリーニング部材を提供することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板処理装置内に搬送して装置内の異物をクリーニング除去するにあたり、クリーニング層へのシリコンの移行、転写に起因した装置汚染を起こしにくいクリーニング部材を提供することを目的とする。

【解決手段】 クリーニング層上に離型性を有する保護フィルムが貼り合わされてなり、この保護フィルムを剥離した際のクリーニング層の CH_3Si^+ 、 $\text{C}_3\text{H}_9\text{Si}^+$ 、 $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{Si}_2\text{O}^+$ 、 $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{Si}_3\text{O}_3^+$ 、 $\text{C}_7\text{H}_{21}\text{Si}_3\text{O}_2^+$ 、 CH_3SiO^- 、 $\text{CH}_3\text{SiO}_2^-$ 、 Si^+ のフラグメントイオンの相対強度（正イオンは C_2H_3^+ 比、負イオンは O^- 比）が、飛行時間型2次イオン質量分析において、それぞれ0.1以下であることを特徴とするクリーニングシート、またこのクリーニングシートを、その保護フィルムを剥離して、基板処理装置内に搬送することを特徴とする基板処理装置のクリーニング方法。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 1 0 8 5 8 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 9 6 4]

| | |
|----------|------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 |
| 氏 名 | 日東電工株式会社 |